

# Motoričke sposobnosti kao spolni dimorfizam u mlađoj školskoj dobi

---

**Manjerović, Lucija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:818417>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-27**

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

LUCIJA MANJEROVIĆ

MOTORIČKE SPOSOBNOSTI KAO SPOLNI DIMORFIZAM U  
MLAĐOJ ŠKOLSKOJ DOBI

DIPLOMSKI RAD

Petrinja, srpanj, 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

LUCIJA MANJEROVIĆ

MOTORIČKE SPOSOBNOSTI KAO SPOLNI DIMORFIZAM U  
MLAĐOJ ŠKOLSKOJ DOBI

DIPLOMSKI RAD

Mentor rada:  
prof. dr. sc. Ivan Prskalo

Petrinja, srpanj, 2023.

## SAŽETAK

Ovaj diplomski rad utemeljen je na istraživanju motoričkih sposobnosti kao spolnoga dimorfizma u mlađoj školskoj dobi. Cilj istraživanja bio je utvrditi postoje li statistički značajne razlike u motoričkim sposobnostima između dječaka i djevojčica te istaknuti njihovu važnost za pravilan razvoj i zdravlje djece. Uzorak antropometrijskih karakteristika čine tjelesna visina i dužina. Motoričke sposobnosti mjerene su putem standardiziranih testova. Dinamogena sposobnost očitovanja brzine mjerena je testom taping, eksplozivnost je pokazana uz pomoć testa skok udalj s mjesta, za repetitivnu dinamogenu sposobnost očitovanja snage koristio se test podizanja trupa, dinamogena sposobnost izdržljivosti u očitovanju snage provjeravana je testom izdržaj u visu, koordinacija se istraživala preko poligona natraške, dok je gibljivost testirana preko pretklona raznožno. Uzorak ispitanika činilo je ukupno 54 učenika iz jedne osnovne škole u Karlovcu. Analiza rezultata pomoću nezavisnog t-testa pokazuje kako u prvome razredu osnovne škole nije bilo statistički značajnih razlika između spolova, što se može objasniti usporednim razvojem obaju spolova do početka puberteta. U trećemu razredu postoji statistički značajna razlika između spolova, što se može pripisati ulasku u pubertetsko doba sazrijevanja. Rezultati nezavisnog t-testa potvrđuju statistički značajnu razliku u motoričkim sposobnostima između dječaka i djevojčica u obama razredima. Ovo je očekivano s obzirom na poznate razlike u motoričkom razvoju tijekom pubertetskog sazrijevanja. Kroz sustavno vježbanje moguće je ostvariti značajan utjecaj na razvoj motoričkih sposobnosti djece uključujući koordinaciju, dinamogenu sposobnost očitovanja snage, gibljivost i dinamogenu sposobnost očitovanja brzine. Posebna pažnja treba biti usmjerena na razvoj tih sposobnosti tijekom djetinjstva jer je u tom razdoblju utjecaj najizraženiji. Poboljšanje motoričkih sposobnosti ima mnoge pozitivne učinke na sveukupni razvoj djeteta uključujući funkcionalne, kognitivne i emocionalne aspekte.

**Ključne riječi:** mlađa školska dob, motoričke sposobnosti, spolni dimorfizam, tjelesna aktivnost.

## SUMMARY

This master's thesis investigates motor abilities as sexual dimorphism in younger school-age children. The aim of the research was to determine if there are statistically significant differences in motor abilities between boys and girls and to emphasize their importance for proper development and children's health. The sample of anthropometric characteristics included body height and length. Motor abilities were measured through standardized tests. Dynamic ability to manifest speed was measured by the tapping test, explosive dynamic ability to manifest strength by the standing long jump test, repetitive dynamic ability to manifest strength by the sit-up test, static dynamic ability to manifest strength by the hanging test, coordination by the backward running test, and flexibility by the sit-and-reach test. The sample consisted of a total of 54 students from one primary school in the city of Karlovac. The analysis of the results using an independent t-test indicates that there were no statistically significant differences between genders in the 1st grade of elementary school, which can be explained by the parallel development of both genders until puberty. In the 3rd grade, there is a statistically significant difference between genders, which can be attributed to the onset of pubertal maturation. The results of the independent t-test confirm a statistically significant difference in motor abilities between boys and girls in both grades. This is expected considering the known differences in motor development during pubertal maturation. Through systematic exercise, a significant impact can be achieved on the development of motor abilities in children, including coordination, dynamic ability to manifest strength, flexibility, and dynamic ability to manifest speed. Special attention should be focused on the development of these abilities during childhood, as the influence is most pronounced during that period. Improving motor abilities has many positive effects on overall child development, including functional, cognitive, and emotional aspects.

**Keywords:** younger school age, motor abilities, sexual dimorphism, physical activity.

## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
2.	SPOLNI DIMORFIZAM .....	3
3.	MOTORIKA .....	4
4.	ANTROPOMETRIJSKE ZNAČAJKE .....	5
5.	MOTORIČKE SPOSOBNOSTI .....	6
5.1.	VRSTE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI .....	7
5.1.1.	Dinamogena sposobnost očitovanja brzine .....	7
5.1.2.	Dinamogena sposobnost očitovanja snage .....	8
5.1.3.	Izdržljivost.....	10
5.1.4.	Gibljivost.....	10
5.1.5.	Koordinacija.....	11
5.1.6.	Preciznost .....	12
6.	UTJECAJ TJELESNOG VJEŽBANJA NA ANTROPOMETRIJSKE ZNAČAJKE I MOTORIČKE SPOSOBNOSTI .....	14
7.	PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA.....	16
8.	VARIJABLE ZA PRAĆENJE I PROVJERAVANJE ANTROPOMETRIJSKIH OBILJEŽJA....	20
8.1.	Visina.....	20
8.2.	Težina .....	20
9.	TESTOVI MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI .....	22
9.1.	Taping rukom (MTR) .....	22
9.2.	Skok udalj s mjesta (MSD) .....	22
9.3.	Pretklon raznožno (MPR).....	23
9.4.	Poligon natraške (MPN).....	24
9.5.	Izdržaj u visu zgibom (MIV).....	25
9.6.	Podizanje trupa (MPT) .....	26
10.	METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA .....	27
10.1.	Cilj i hipoteze istraživanja .....	27
10.1.	Metode istraživanja .....	27
10.1.1.	Uzorak ispitanika.....	27
10.1.2.	Uzorak varijabli .....	28
10.1.3.	Obrada podataka.....	28
10.2.	Rezultati i rasprava.....	28
11.	ZAKLJUČAK .....	34
	LITERATURA .....	35

## 1. UVOD

Motoričke sposobnosti kompleksne su motoričke strukture koje su odgovorne za različite manifestne reakcije te se mogu procijeniti i opisati. Važno je napomenuti da utjecaj na motoričke sposobnosti varira ovisno o stupnju urođenosti. Utjecaj na sposobnosti s većim je stupnjem urođenosti manji, a utjecaj na sposobnosti s manjim stupnjem urođenosti veći. Kako bi se utjecalo na sposobnosti s većim stupnjem urođenosti, potrebno je započeti s procesom transformacije što je ranije moguće uzimajući u obzir osjetljiva razdoblja za razvoj pojedinih karakteristika i sposobnosti (Badrić, 2011).

Prskalo i Sporiš (2016) izdvajaju šest motoričkih sposobnosti: dinamogena sposobnost očitovanja brzine, dinamogena sposobnost očitovanja snage, koordinacija, gibljivost, preciznost i izdržljivost. Ako motoričke sposobnosti ne dosegnu svoj objektivni potencijal s obzirom na genetske predispozicije, pojedinac će vjerojatno iskusiti poteškoće u obavljanju svakodnevnih aktivnosti te neće potpuno razviti druge karakteristike i sposobnosti povezane s motoričkim sposobnostima. Važno je napomenuti da motoričke sposobnosti nisu jednako urođene. Neke su sposobnosti manje pod utjecajem genetike, dok su druge podložnije utjecaju tjelesne aktivnosti. Primjerice, dinamogena sposobnost očitovanja brzine, koordinacija i dinamogena sposobnost očitovanja eksplozivne snage imaju veći stupanj urođenosti, dok je za dinamogenu sposobnost očitovanja repetitivne i statične snage te koordinacije potvrđen manji stupanj urođenosti. Iz tog je razloga važno da se sposobnosti s većim stupnjem urođenosti počnu razvijati što ranije, već u najranijem djetinjstvu, jer njihov razvoj ima ograničen vremenski okvir. Sposobnosti koje su manje urođene trebalo bi također početi razvijati u mlađoj dobi, ali utjecaj na njihov razvoj moguć je tijekom cijeloga života (Findak, 2001).

Odgovarajuće ciljano opterećenje tijekom tjelesne aktivnosti aktivira specifične prilagodbe u tijelu koje rezultiraju dugotrajnim promjenama u ciljanim tkivima, organima i organskim sustavima. Proces prilagodbe organizma na tjelesnu aktivnost specifičan je odgovor na ključne kinetičke karakteristike treninga, kao što su sadržaj, intenzitet, trajanje i učestalost. Ciljane tjelesne aktivnosti imaju specifičan utjecaj na motoričke sposobnosti s ciljem njihova poboljšanja. Tjelesnim se vježbanjem postiže optimalan utjecaj na razvoj motoričke sposobnosti (Heimer, 2018).

Cilj je ovog diplomskog rada istražiti i analizirati spolni dimorfizam u motoričkim sposobnostima kod djece mlađe školske dobi. Struna (2016) navodi da je spolni dimorfizam

razlika u tjelesnoj građi između dječaka i djevojčica. Dosadašnja istraživanja dokazala su kako postoji statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između dječaka i djevojčica u mlađoj školskoj dobi.

U današnjem se društvu sve veći broj djece suočava s izazovima sjedilačkog načina života što rezultira smanjenom tjelesnom aktivnošću i nedovoljnim razvojem motoričkih sposobnosti. Ova promjena životnoga stila ima ozbiljne posljedice koje uključuju porast pretilosti i narušavanje općeg zdravlja. Zbog toga je važno istražiti i razumjeti motoričke sposobnosti i način na koji se one razvijaju u mlađoj školskoj dobi te kako možemo utjecati na njih.



## 2. SPOLNI DIMORFIZAM

Na endogene čimbenike subjekt može vrlo malo utjecati. Dijele se na genotipsko uvjetovane, biološke, spolne i zdravstveno ograničavajuće čimbenike. Rast i razvoj pod utjecajem su bioloških čimbenika. Spolni se dimorfizam značajnije počinje uočavati u karakteristikama rasta i razvoja tijekom spolnog sazrijevanja, a do puberteta je razvoj usporedan (Prskalo i Sporiš, 2016).

Findak (2001) navodi četiri faze ubrzanog i usporenog rasta. U fazama ubrzanoga rasta usavršavaju se građa i funkcije pojedinih organa, organa za kretanje, disanje i krvotok što ima utjecaj na motoričke i funkcionalne sposobnosti. Četiri faze ubrzanog i usporenog rasta su:

1. od rođenja do 6. godine traje faza ubrzanog rasta
2. kod djevojčica od 6. do 10. g., a kod dječaka od 6. do 11. g. traje faza usporenog rasta
3. kod djevojčica od 10. do 14./15. g, a kod dječaka od 11. do 17. g. traje faza ubrzanog rasta
4. kod djevojčica od 14./15. g. do 20. g., a kod dječaka od 17. do 25. g. traje faza usporenog rasta.

U sve četiri kategorije potvrđena je statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica u izvođenju motoričkih testova. Djevojčice i u mlađoj i u starijoj dobi pokazuju bolje rezultate u gibljivosti u odnosu na dječake. Dječaci u mlađoj dobnoj skupini pokazuju bolje rezultate u snazi trupa, eksplozivnosti skoka i sprinta te u koordinaciji. U starijoj su dobi dječaci ostvarili bolje rezultate nego u mlađoj u vještinama eksplozivnosti bacanja, agilnosti, ravnoteži te dinamičnoj sposobnosti očitovanja snage ruku i ramenog pojasa. Razlog je tomu što dječaci imaju veći razvoj mišićne mase u odnosu na djevojčice (Prskalo i Sporiš, 2016). Katić i suradnici (2013; prema Prskalo i Sporiš, 2016) navode kako se djevojčice brže motorički razvijaju u odnosu na dječake. Pubertetski zamah djevojčica javlja se u dvanaestoj godini, a kod dječaka u trinaestoj godini. Djevojčice su, osim u razdoblju od 12. do 14. godine, lakše i niže od dječaka, mišićno su slabije razvijene, kosti su im nježnije građe, a masno je tkivo drugačije raspoređeno (Prskalo i Sporiš, 2016).

### 3. MOTORIKA

Motorika se odnosi na voljne pokrete koji djeluju pod utjecajem skeletnog mišićja, a njima upravljaju piramidni i ekstrapiramidni sustav. Motorika je zapravo učenje o kretanju. Pod pojmom *kretanje* podrazumijevamo aktivnost, fizičku pokretljivost i gibanje. Ljudsko je tijelo građeno za aktivnost. Kretanje je nužno za održavanje stabilnog i uravnoteženog stanja ljudskog organizma i razine zdravlja (Kosinac, 2011).

Motorika i razvoj motorike ima vrlo važnu ulogu u pokretanju pojedinih organa i cijeloga tijela. Posebnu funkciju u mlađoj dobi ima funkcija velikih poprečno-prugastih mišića. Oni omogućuju statičke i dinamičke pokrete tijela. Ovladavanje pokretom omogućuje djetetu da postane nezavisno. Dokazano je da osnovu intelektualnog razvoja predstavlja upoznavanje prostora putem pokreta i raznih tjelesnih aktivnosti (Kosinac, 2011).

Motoričko učenje ili vježbanje odnosi se na proces formiranja motoričke vještine. Milanović navodi (1997; prema Kosinac, 2011) da se motoričke vještine mogu definirati kao sposobnost glatkog, skladnog izvođenja neke motoričke aktivnosti. Pokret se uči kroz igru i oponašanjem odraslih. Tijekom druge i treće godine djetetova života javlja se složenija struktura oponašanja. Oponašanje se zatim pretvara u usvajanje novih izgrađenih oblika ponašanja. Nakon oponašanja slijedi pokušaj reprodukcije pokreta koji dovodi do podudaranja pokreta djeteta i uzora. Potrebno je vježbati kako bi pokreti postali precizni. Pokazivanje i verbalno objašnjavanje mogu doprinijeti usvajanju opće strukture pokreta i motoričkih navika. Od treće do sedme godine života dijete pomoću organiziranog vježbanja usvaja složenije motoričke strukture. Dijete u tim godinama teži sudjelovanju u aktivnostima za odrasle, a to ostvaruje kroz igre. Igra je polazna osnova za organizirano tjelesno vježbanje. U periodu od treće do sedme godine starosti u razvoju motorike fokus je na pokretima ruku, sazrijevanju živčano-mišićnog sustava i metodičkim postupcima vježbanja. Od sedme do desete godine usvajaju se složenije motoričke strukture kretanja. Igra i sadržaji iz domene atletike (hodanje, trčanje, skakanje, hvatanje, bacanje i provlačenje) utječu na razvoj osnovnih motoričkih znanja. Pokret u igri služi kao metoda za učenje i usvajanje novih pokreta. Dijete kroz igru primjenjuje pokrete u različitim situacijama koje se neprestano mijenjaju. Vježbanje atletskih vještina utječu na usvajanje složenijih motoričkih struktura koje imaju utjecaj na razvoj antropoloških karakteristika (Kosinac, 2011).

#### 4. ANTROPOMETRIJSKE ZNAČAJKE

Antropometrijske značajke ili morfološke značajke dio su antropoloških obilježja. Antropološka obilježja organizirani su sustavi svih osobina, sposobnosti, motoričkih informacija te njihova međusobna povezanost. U antropološka obilježja ubrajamo i motoričke, funkcionalne i kognitivne sposobnosti, osobine ličnosti i socijalni status (Findak, 2001).

Antropometrijske su značajke osobine odgovorne za dinamiku rasta i razvoja te za značajke građe morfoloških obilježja. U morfološka obilježja ubrajaju se rast kostiju u dužini i širini, mišićnu masu te potkožno masno tkivo. Antropometrijske značajke prate se i provjeravaju pomoću četiriju varijabli: tjelesna visina, tjelesna težina, opseg podlaktice i kožni nabor nadlaktice (Findak, 2001). Antropometrijske karakteristike genetski su uvjetovane, a na njih utječu i ostali faktori, ponajprije vježbanje i prehrana (Mišigoj-Duraković, 1995; prema Prskalo i Sporiš, 2016). Čovjek ne može utjecati na svoju tjelesnu visinu, ali može na tjelesnu težinu. Tjelesna se težina može povećavati i smanjivati, a u tome značajnu ulogu ima tjelesna aktivnost (Findak, 2001).

Dječji organizam plastičan je te na njega utječu biološke zakonitosti, ali i okolina. Djetetove su kosti mekanije od kostiju odraslih jer sadrže veći postotak vode, a manji postotak mineralnih tvari. Udio mišića u tjelesnoj masi raste s obzirom na dob. U novorođenčeta raste od 23 %, kod djeteta predškolske dobi 27 %, na početku puberteta 33 %, a do 43% kod odraslog čovjeka. Tjelesno vježbanje i kvaliteta prehrane utječu na mišićnu masu. Uobičajen omjer između aktivne i balastne tjelesne mase neće nužno rezultirati ekstremnim smanjenjem postotka masnog tkiva i povećanjem aktivne tjelesne mase. Masno tkivo ima važnu ulogu u spolnom razvoju djevojaka tijekom perioda neposredno prije i tijekom adolescencije. Tjelesno vježbanje ima najveći utjecaj na omjer aktivne i balastne tjelesne mase, odnosno na omjer mišićnog tkiva prema ukupnoj tjelesnoj masi (Prskalo i Sporiš, 2016). Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2021) naveo je da u europskoj regiji prekomjerna tjelesna masa i pretilost zahvaćaju 29 % dječaka i 27 % djevojčica.

## 5. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI

Motoričke sposobnosti su, prema Zaciorskom (2002), oni aspekti intenziteta (jačina ili brzina) i ekstenziteta (trajanje ili broj ponavljanja) motoričke aktivnosti koji se mogu opisati jednakim parametarskim sustavom, izmjeriti i procijeniti identičnim skupom mjera i u kojima djeluje analogni fiziološki, biokemijski, morfološki i biomehanički mehanizmi. (Milanović, 2013: str. 92).

U uskoj su vezi razvoj pokreta i motoričkih sposobnosti (Kosinac, 2011). U osnovi motoričkih sposobnosti leži učinkovitost organskih sustava čovjekova tijela, osobito živčano-mišićnoga sustava koji je odgovoran za intenzitet, trajanje i strukturnu regulaciju kretanja (Milanović, 2013). Motorička struktura utječe na razvoj motoričkih sposobnosti. Uz pomoć psihomotoričkih sposobnosti povezane su s kiestetičkim centrom te uz pomoć njih rješavamo psihomotoričke zadatke. Nije moguće identificirati motoričke sposobnosti bez kooperacije drugih centara u kori velikoga mozga, supkortikanih jezgri i efektora. Na motoričke sposobnosti utječu genetski i egzogeni čimbenici poput igre, tjelesnog vježbanja i sportskog treninga. Genetski uvjetovane motoričke sposobnosti zahtijevaju uvažavanje razvojnih faza djece. Učinci tjelesnog vježbanja moraju poticati ili ubrzavati transformacijske procese psihomotričkih dimenzija (Kosinac, 2011). Moguć je manji utjecaj na motoričke sposobnosti s većim stupnjem urođenosti i obrnuto. Kako bi se izvršio utjecaj na sposobnosti s većim stupnjem urođenosti, potrebno je s procesom transformacije početi što ranije poštujući senzitivna razdoblja za razvoj sposobnosti (Mraković, Findak, Metikoš i Neljak, 1996; prema Badrić, 2011). Programiranim treningom, odnosno njegovim dijelom koji je usmjeren na podizanje razine živčano-mišićne efikasnosti, može se utjecati na razvoj i održavanje potrebne razine motoričkih sposobnosti (Milanović, 2013). Motoričke sposobnosti prestankom tjelesne aktivnosti gube svoje vrijednosti jer ovise o biokemijskim i morfološkim promjenama u organizmu (Kosinac, 2011).

Razlikuju se kvantitativne (dijanogena sposobnost očitovanja snage, dinamogena sposobnost očitovanja brzine, izdržljivost i gibljivost) i kvalitativne motoričke sposobnosti (koordinacija, agilnost, ravnoteža i preciznost) (Meinelu, 1997; prema Milanović, 2013).

Motoričke se sposobnosti utvrđuju testovima motoričkih sposobnosti. Dinamogena sposobnost očitovanja brzine mjeri se testovima tapping rukom, tapping nogom i catingom – naizmjeničnim preskocima. Dinamogena sposobnost očitovanja snage procjenjuje se uz pomoć testova skok iz čučnja, izdržaj u ekstenziji leđa i duboki čučanj. Za provjeru koordinacije koriste se testovi poligon natraške i koraci u stranu. Gibljivost se prosuđuje preko testova iskret

palicom, pretklon raznožno i ekstenzija stopala. Preciznost se testira gađanjem pokretnog i nepokretnog cilja (Prskalo i Sporiš, 2016).

## *5.1.VRSTE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI*

### *5.1.1. Dinamogena sposobnost očitovanja brzine*

Dinamogena sposobnost očitovanje brzine sposobnost je brzog reagiranja i izvođenja jednog okreta ili više njih te kretanje tijela u prostoru. Cilj je savladati što duži put u što kraćem vremenu. Dijeli se na sposobnost očitovanja brzine reakcije, sposobnost očitovanja brzine pojedinačnih pokreta te sposobnost očitovanja brzine ponavljanih pokreta. Iz rezultata sposobnosti očitovanja brzine ponavljanih pokreta izvodi se mjera sposobnosti očitovanja brzine lokomocije u koju se ubrajaju komponente frekvencije i dužine pokreta (Prskalo i Sporiš, 2016). Čoh (2003; prema Milanović, 2013) i Željaskov (2004; prema Milanović, 2013) u brzinu svrstavaju i startnu brzinu (pripada području eksplozivne snage) i brzinsku izdržljivost (sposobnost dugotrajnijeg održavanja visokog tempa kretanja). U trčanju na sto metara razlikuju se sposobnost očitovanja brzinske reakcije kod zvučnog signala, zatim startna i maksimalna brzina i na kraju brzinska izdržljivost (Milanović, 2013).

Pretpostavke za postizanje brzine kretanja su morfološke značajke, visoka aktivnost živčano-mišićnoga sustava, gibljivost, sposobnost opuštanja mišića, kvaliteta izvedbe tehnike pokreta, biokemijski procesi na periferiji lokomotornog sustava i tempo korištenja fosfagenih anaerobnih energetske zaliha. Dinamogena sposobnost za očitovanje brzine motorička je sposobnost s visokim stupnjem urođenosti te je na nju moguće djelovati samo u određenoj razvojnoj fazi. Senzitivna faza za razvoj brzine povoljna je u razdoblju od desete do četrnaeste godine. Senzitivna faza razvoja brzine u djevojčica i dječaka vrlo je slična do četrnaeste godine. Senzitivna faza razvoja brzine u djevojčica je između sedme i jedanaeste godine starosti, a kod dječaka od sedme do četrnaeste godine. Razvoj brzine kod djevojčica traje do četrnaeste godine i tada počinje stagnirati ako se nisu bavile sportom. Razvoj brzine kod dječaka prati krivulju razvoja brzine djevojčica do četrnaeste godine, ali se njihova razina nastavlja razvijati do osamnaeste godine (Milanović, 2013).

Milanović (2013) navodi osam osnovnih metoda za razvoj dinamogene sposobnosti očitovanja brzine: trčanje s ubrzanjem, metoda ponavljanja, trčanje iz letećeg starta, trčanje niz kosinu, reagiranje na zvučni i vizualni podražaj, štafetni oblik brzinskog treninga, kretanje s

hendikepom i vučenje tereta u sprintu. U metodi trčanja s ubrzanjem cilj je u što kraćem vremenu postići maksimalnu brzinu. Za metodu ponavljanja karakterističan je maksimalan intenzitet u trčanju kraćih dionica s pet do osam ponavljanja uz aktivni odmor od četiri minute do šest minuta. U metodi trčanja iz letećeg starta potrebno je predvidjeti dionicu za uspostavljanje maksimalne brzine. Uz pomoć metode trčanja niz kosinu može se postići veća brzina od one na ravnoj površini. Cilj metode reakcije na zvučni i vizualni podražaj je skratiti vrijeme između podražaja i motoričke reakcije. U metodi kretanja s hendikepom slabiji trkač na startu ostvaruje određenu prednost koju treba održavati tijekom cijele dionice. Cilj je metode vučenja tereta u sprintu postići što veću brzinu kretanja dok se vuče odgovarajući teret. Ova je metoda korisna za razvoj brzinske snage. Odmor između serija omogućuje potpunu regeneraciju živčano-mišićnih struktura za ponovljena radna opterećenja.

### *5.1.2. Dinamogena sposobnost očitovanja snage*

Sila je jedan od osnovnih parametara funkcije lokomotornog sustava jer je ona temeljni učinak mišićne kontrakcije. Razlikuju se statička i dinamička sila. Statička se sila očituje pokušanim pokretom te je rezultat izometričke kontrakcije (Prskalo i Sporiš, 2016).

Jakost je najveća voljna aktualna sila pokreta koja se može očitovati u određenom trenutku (Pollock i sur., 1984; prema Prskalo i Sporiš, 2016). Podjela također obuhvaća statičku i dinamičku jakost (Milanović, 2013). Statička je jakost maksimalna sila koja se očituje kao rezultat jedne maksimalne voljne izometričke kontrakcije (Heimer i Medved, 1997; prema Prskalo i Sporiš, 2016). Na nju utječu gustoća i vrsta mišićnih vlakana (Prskalo i Sporiš, 2016).

Snaga se može definirati kao jakost, uz uvjet da se generira maksimalna mišićna sila u što kraćem vremenu. Maksimalna mišićna sila ovisi o fiziološkom presjeku (hipertrofiji mišićnih vlakana). Postoje eksplozivna i repetitivna snaga. Eksplozivna se snaga očituje kroz interakcije sile i brzine s maksimalnim ubrzanjem, dok se repetitivna se snaga procjenjuje kroz dugotrajno ponavljanje. Repetitivna se snaga dijeli na apsolutnu i relativnu. Uz pomoć apsolutne snage savladavaju se vanjska opterećenja, a za jačanje relativne snage koristi se težina vlastitoga tijela. (Milanović, 2013).

Prskalo i Sporiš (2016) kao termine koji su vezani za dinamogenu sposobnost očitovanja snage navode eksplozivnost, dinamogenu sposobnost izdržljivosti u očitovanju snage te elastičnu/pliometrijsku dinamogenu sposobnost očitovanja snage. Eksplozivnost se odnosi na davanje maksimalnoga ubrzanja svome ili nekome drugom tijelu. Eksplozivnost se manifestira

u aktivnostima poput bacanja, skokova, udaraca i sprinta (Milanović, 2013). Dinamogena sposobnost izdržljivosti u očitovanju snage odnosi na sposobnost maksimalne izometričke kontrakcije mišića koja omogućuje zadržavanje određenoga stava u produženim uvjetima rada ili kao repetitivna dinamogena sposobnost očitovanja snage. Elastična/pilometrijska dinamogena sposobnost očitovanja snage podrazumijeva silu koja zahtijeva sinkronizaciju ekscentrične i koncentrične motoričke aktivnosti. (Prskalo i Sporiš, 2016). Sinkronizacija je vidljiva, primjerice, prilikom skoka u dubinu (Milanović, 2013).

Ukupna dinamogena sposobnost očitovanja snage može se ograničiti strukturom mišića, sposobnošću primanja kisika i količinom predavanja kisika tkivima. Na eksplozivnost djeluju brzina kontrakcije, masa, koordinacija i određene zakonitosti biomehanike. Svrha dinamogene sposobnosti očitovanja snage jest učinkovito razvijanje uporabe tijela. Kod djece mlađega uzrasta potreban je oprez jer vježbe dinamogene sposobnosti očitovanja snage zahtijevaju fiksiranje mišića kako bi se omogućilo podupiranje velikih mišića. Posljedice mogu biti zadržavanje disanja, cirkulacijske promjene, porast krvnog tlaka i otežan priljev krvi ka srcu (Kosinac, 2011). Ako se pri radu s djecom koriste vježbe s opterećenjem, bolje je podcijeniti njihove trenutačne mogućnosti, nego ih izlagati riziku ozljeđivanja. Kod dječaka apsolutna snaga konstantno raste između sedme i devetnaeste godine, a relativna je snaga u najvećem porastu između trinaeste i šesnaeste godine. Jakost dječaka u razdoblju od dvanaeste do petnaeste godine raste brže nego kod djevojčica. U dinamičkoj se snazi do puberteta ne očituje spolni dimorfizam. Kod djevojčica nakon petnaeste godine razvoj snage stagnira, a kod dječaka se nastavlja (Milanović, 2013).

Milanović (2013) kao metode za razvoj dinamogene sposobnosti očitovanja snage navodi: metodu dinamičkih podražaja – piramidalnu metodu, metodu maksimalnih dinamičkih podražaja, metodu izometričkih podražaja, metodu maksimalnih ekscentričnih podražaja, metodu repetitivnih dinamičkih podražaja i metodu eksplozivnih dinamičkih podražaja. U piramidalnoj se metodi uspostavlja odnos vanjskoga opterećenja i broja ponavljanja. Primjenjuje se na obrnuto proporcionalne odnose - vanjsko se opterećenje povećava, a broj ponavljanja smanjuje. Metoda maksimalnih dinamičkih podražaja nalaže da je maksimalan broj ponavljanja četiri, što je korisno za razvoj maksimalne jakosti. U metodi izometričkih podražaja prisutno je veliko naprezanje mišića, ali bez njegova skraćivanja. Metoda maksimalnih ekscentričnih podražaja podrazumijeva vanjsku silu koja je veća od mišićne, pri čemu dolazi do prisilnog mišićnog istezanja. Ona se koristi za razvoj maksimalne snage. Metoda repetitivnih dinamičkih podražaja uključuje više ponavljanja u više serija koja se izvode pod vanjskih

opterećenjem od četrdeset do osamdeset posto maksimuma. Ona je korisna za razvoj repetitivne dinamogene sposobnosti očitovanja snage. Metoda eksplozivnih podražaja pogodna je za razvoj eksplozivnosti jer se svladavaju vanjska opterećenja brzim i eksplozivnim ponavljanjem.

Mjera kojom se procjenjuje eksplozivnost jest skok udalj s mjesta, za dinamogenu sposobnost izdržljivosti u očitovanju snage koristi se izdržaj u visu zgibom, a repetitivna dinamogena sposobnost očitovanja snage testira se podizanjem trupa (Prskalo i Sporiš, 2016).

### *5.1.3. Izdržljivost*

Izdržljivost je sposobnost obavljanja aktivnosti određenog intenziteta koja se izvodi što dulje bez značajnih znakova umora. Ona je više pod utjecajem živčano-mišićne regulacije nego pod utjecajem energetskih procesa. Izdržljivost je, u izvedbi neke motoričke aktivnosti, uvjetovana živčano-mišićnom regulacijom, stabilnošću te rasponom transportnog sustava i anaerobnih kapaciteta. Pored toga, određena je i psihičkim, biokemijskim i biomehaničkim. Psihički se čimbenici odnose na motivaciju i crte ličnosti, biokemijski na razgradnju ugljikohidrata i masti te na laktate i hormone, a biomehanički podrazumijevaju pravilnu motoričku izvedbu (Milanović, 2013).

Vježbe izdržljivosti zahtijevaju veliku potrošnju energije te povisuju učinkovitost dišnog i cirkulacijskog sustava. Odnose se na velike skupine mišića, dok one manje naprežu živčani sustav, a povisuju funkcije organa, metabolizma i izlučivanja (Kosinac, 2011).

Milanović(2013) kao metode treninga mišićne izdržljivosti predlaže metodu trajnog ili kontinuiranog rada do otkaza, metodu ekstenzivnog intervalnog rada i situacijsku metodu. Metoda trajnog rada jest ona u kojoj se rad odvija bez prekida s ciljem svladavanja vlastite težine tijela. U metodi intervalnog rada rad se odvija s prekidima. Potrebno je odrediti dužinu dionice, težinu vanjskog opterećenja, broj ponavljanja i serija, dužinu stanke te tempo izvođenja. Situacijska metoda podrazumijeva opterećenja koja po strukturi, tempu i opsegu odgovaraju realnim situacijama.

### *5.1.4. Gibljivost*

Gibljivost je motorička sposobnost izvođenja pokreta sa što većom amplitudom. Mjera gibljivosti maksimalna je amplituda pokreta u pojedinim zglobnim sustavima. Mjeru gibljivosti određuje oblik zglobova tijela. U nekim zglobovima moguće je izvesti pokrete velike amplitude (rame), a u nekim zglobovima postoje ograničenja (koljeno, lakat) (Milanović, 2013).



Milanović (2013) razlikuje više dimenzija u području gibljivosti: aktivnu, pasivnu, statičku, dinamičku, lokalnu i globalnu. Aktivna gibljivost odnosi se na postizanje maksimalne amplitude pokreta djelovanjem vlastite mišićne sile, a pasivna na postizanje maksimalne amplitude pokreta uz pomoć neke vanjske sile. U statičkoj se gibljivosti zadržava postignuta amplituda pokreta, dok se u dinamičkoj maksimalna amplituda pokreta doseže višekratno. Lokalna se gibljivost odnosi na postizanje maksimalne amplitude pokreta u pojedinim zglobnim sustavima, a globalna u više zglobnih sustava.

Razlikuju se tri metode za razvoj gibljivosti: metoda statičkih naprezanja, metoda dinamičkih naprezanja i metoda istežanja PNF. U metodi statičkih naprezanja koriste se varijante pasivnog istežanja, a u metodi dinamičkog naprezanja varijante aktivnog istežanja. Metoda istežanja PNF obuhvaća tri faze: kontrakciju, relaksaciju i istežanje (Milanović, 2013).

Vježbe gibljivosti potrebno je izvoditi do praga boli. Postignutu maksimalnu amplitudu treba zadržavati najviše dvadeset sekundi. To je vrijeme dovoljno za izazivanje živčano-mišićnih i biokemijskih reakcija (Milanović, 2013).

Razvoj gibljivosti važno je pojačano primjenjivati u razvoju od šeste do trinaeste godine. Neke povećane motoričke aktivnosti koje ne prati odgovarajuće istežanje mogu ograničiti amplitudu pokreta (Milanović, 2013). Gibljivost zbog fizioloških razloga već od oko dvanaeste do četrnaeste godine života počinje opadati (Kosinac, 2011).

#### 5.1.5. Koordinacija

Koordinacija je sposobnost upravljanja pokretima tijela. Ona se očituje brзом i preciznom izvedbom složenih motoričkih zadataka. Za rješavanje koordinacijskih zadataka važna je sinkronizacija viših regulacijskih centara u središnjem živčanom sustavu s perifernim dijelovima lokomotornog sustava (Milanović, 2013).

Milanović (2013) u akcijske faktore koordinacije ubraja brzinsku koordinaciju, ritmičku koordinaciju, brzinu učenja novih motoričkih zadataka, pravodobnost (*timing*) i prostorno-vremensku orijentaciju. Brzinska se koordinacija odnosi na brzo i točno izvođenje motoričkih zadataka. U vježbama ritmičke koordinacije osoba se kreće u zadanom ili proizvoljnom ritmu. Pravodobnost podrazumijeva prostorno-vremensku procjenu kretanja i pravovremeno reagiranje. Prostorno-vremenska orijentacija obuhvaća procjenu prostornih udaljenosti i izvedbu zadanog tempa kretanja.

Razlikuju se dva pravca u razvoju koordinacije. Prvi se odnosi na učenje novih raznolikih struktura kretanja, a drugi na izvođenje poznatih, dobro usvojenih gibanja u izmijenjenim uvjetima. Drugi pravac zahtijeva reorganizaciju postojećih motoričkih znanja (Milanović, 2013).

Koordinacija je rezultat djelovanja živčanog sustava i skeletnih mišića tijekom određenog procesa kretanja (Kosinac, 2011). Vježbe za razvoj koordinacije umaraju živčani sustav te je najpogodnije izabrati metodu ponavljanja. U metodi ponavljanja stanke osiguravaju obnavljanje mentalne energije (Milanović, 2013).

Senzitivna je faza za razvoj koordinacije između sedme i četrnaeste, a najsenzitivnije je doba između desete i trinaeste godine starosti. Tada bi trebalo intenzivnije provoditi vježbe koordinacije kako bi se osigurao njezin potpun razvoj. Pritom se postavljaju temelji za daljnji razvoj koordinacije, ali se ona u kasnijem životu može vrlo malo poboljšavati. Također, mogu se pojaviti poremećaji u razvoju koordinacije zbog promjena morfoloških karakteristika u fazi burnog rasta i sazrijevanja. Koordinacija se u kasnijim fazama razvija s ciljem podizanja kvalitete izvedbe tehničkih elemenata i usklađenosti taktičkog djelovanja (Milanović, 2013).

#### *5.1.6. Preciznost*

Preciznost je sposobnost izvođenja motoričkih zadataka gađanja, ciljanja i vođenja predmeta. Ona podrazumijeva izvođenje usmjerenih i odmjerenih pokreta uz postizanje optimalne amplitude i kutnih odnosa dijelova tijela. Preciznost se očituje u kontroliranom pravilnom izvedenom i doziranom bacanju ili u neposrednom usmjeravanju i vođenju predmeta do nekog statičnog ili pokretnog cilja. Kako bi se precizno izveo pokret, potrebni su dobar kinestetički osjećaj cilja, dobra procjena parametara cilja te kinestetička kontrola gibanja na određenom putu. Vrijeme koncentracije može biti ograničeno na vrlo kratko vrijeme ili pak na produženo vrijeme. Izvođenje preciznih pokreta kontrolira se na osnovi vidnih informacija iz objektivne stvarnosti te iz kinestetičkih informacija unutar receptora i memorije. Realizacija gibanja može se ispraviti na temelju utvrđenih otklona od idealnih trajektorija gibanja. Percepcija prostora i lokalizacija cilja važni su preduvjeti za visoku preciznost (Milanović, 2013).

Primarni je cilj metodike treninga preciznosti dobro usvojiti tehniku i taktiku kineziološke aktivnosti. Najbolje je primijeniti metode koje dovode u specifične i situacijske uvjete za precizno izvođenje kineziološke aktivnosti. U prvoj fazi metodike treninga preciznosti

primjenjuju se metode u jednostavnim, a kasnije u složenijim situacijama. Trening preciznosti najprije bi se trebao odvijati u standardnim, a zatim u varijabilnim uvjetima (Milanović, 2013).

## 6. UTJECAJ TJELESNOG VJEŽBANJA NA ANTROPOMETRIJSKE ZNAČAJKE I MOTORIČKE SPOSOBNOSTI

Tjelesna je aktivnost složen proces koji uključuje integraciju različitih mehanizama (fizioloških, anatomskih, kinezioloških, psiholoških, biomehaničkih, socioloških i dr.) koji upravljaju interakcijom između čovjeka kao cjelovitog antropološkog bića i njegove okoline. Glavna je svrha tjelesne aktivnosti izazvati opterećenje koje predstavlja narušavanje ravnoteže organizma, a na koje organizam odgovara prilagodbom i transformacijom određenih antropoloških svojstava. Nedostatak redovitog tjelesnog kretanja uzrokuje poremećaje u regulaciji krvotoka, što može rezultirati povišenim krvnim tlakom i potaknuti razvoj arterioskleroze i vegetativne distonije. Također, javljaju se negativne promjene na kostima, vezivnom tkivu i mišićima te se povećava rizik od prekomjernog debljanja, dijabetesa i drugih zdravstvenih bolesti. Poremećaji uzrokovani nedostatkom redovitog tjelesnog kretanja rezultiraju stanjem poznatim kao hipokinezija koja obuhvaća kompleks funkcionalnih i organskih promjena koje se mogu primijetiti gotovo na svim organima (Dodig, 1998).

Tjelesno vježbanje ima najveći utjecaj na potkožno masno tkivo i mišićnu masu u području antropometrijskih karakteristika. Međutim, utjecaj na longitudinalnu i transverzalnu dimenzionalnost kostura prirodno je vrlo ograničen zbog visokog koeficijenta naslijeđenih svojstava. Vježbanje ima utjecaj na promjene u mišićnoj masi. Odgovarajući kineziološki sadržaji djeluju na kvantitativne i kvalitativne promjene u mišićnom sustavu. U kvantitativnom smislu normalan omjer mišićne mase i ukupne tjelesne težine obično je 40 : 60 %. Priroda je mišićnoj masi namijenila značajnu ulogu. Međutim, bez vježbanja taj omjer postaje nepovoljan, pogotovo ako se balastna masa povećava. To ne samo da negativno utječe na izgled, već narušava i odvijanje svih funkcija organizma. S druge strane, kroz vježbanje omjer između mišićne mase i težine drugih dijelova tijela može biti 50 : 50 %. Očekuje se da će to rezultirati pozitivnim promjenama u funkcioniranju svih organa i organskih sustava. Prilagodbom balastne i mišićne mase mogu se očekivati promjene u motoričkim sposobnostima. Kroz vježbanje određen se stupanj utjecaja može ostvariti na koordinaciju, eksplozivnost, ravnotežu, gibljivost, repetitivnu dinamogenu sposobnost očitovanja snage i dinamogenu sposobnost izdržljivosti u očitovanju snage. Na pospješivanje koordinacije, eksplozivne snage, ravnoteže, gibljivosti i, koliko je moguće, brzine trebalo bi se fokusirati u djetinjstvu jer je tada utjecaj najizraženiji. Promjene u tim sposobnostima imat će pozitivan učinak na opći razvoj, osobito na funkcionalne, pa čak i na kognitivne karakteristike. Poboljšanje motoričkih sposobnosti pridonosi lakšem obavljanju različitih motoričkih zadataka u svakodnevnom životu. Ono

također djeci osigurava temelj za zadovoljavajuću razinu motoričke aktivnosti te smanjuje rizik od ozljeda i oštećenja uzrokovanih nedovoljno razvijenom motorikom. Osim toga, pozitivne promjene u motoričkim sposobnostima predstavljaju važan preduvjet za razvoj ostalih funkcija organizma. Kroz vježbanje mijenjaju se i funkcionalne sposobnosti u rasponu i regulaciji transportnog sustava te anaerobnih kapaciteta. Ove promjene u sposobnostima predstavljaju osnovu za višu razinu funkcioniranja ne samo motoričkih sposobnosti, već i svih unutarnjih organa. Također, one djeluju kao svojevrsna zaštita od ranog pogoršavanja funkcija različitih organa i pojave bolesti (Mraković, 1994).

Badrić i Gašparić Baniček (2016) proveli su istraživanje u kojem je svrha bila istraživanje i utvrđivanje utjecaja dodatne tjelesne aktivnosti na unapređenje motoričkih sposobnosti učenica osnovne škole. U istraživanje je uključeno 47 učenica trećeg razreda osnovne škole. Formirana su dva poduzorka: prvi se sastojao od 27 učenica koje su sudjelovale u dodatnoj tjelesnoj aktivnosti, odnosno treninzima košarke u školskom sportskom društvu četiri puta tjedno. Drugi poduzorak sastojao se od 20 učenica koje su sudjelovale samo u redovnim satima Tjelesne i zdravstvene kulture koji su se održavali prema propisanom fontu nastavnih sati – tri školska sata tjedno. U području motoričke sposobnosti uočene su značajne razlike među varijablama koje mjere eksplozivnost, repetitivnu dinamogenu sposobnost očitovanja snage, dinamogenu sposobnost izdržljivosti u očitovanju snage, gibljivost i brzinu jednostavnih pokreta pri čemu su učenice koje se dodatno bave tjelesnom aktivnošću pokazale bolje rezultate. Međutim, nije utvrđena statistički značajna razlika kod varijable koja mjeri koordinaciju, iako postoji numerička razlika u rezultatima testa poligona natraške u korist učenica koje se bave dodatnom tjelesnom aktivnošću. Navedeni rezultati istraživanja ukazuju na mogućnost promjena u razini motoričkih sposobnosti već u dobi od devet godina. Djeca kod koje su zabilježeni izostanak redovite tjelesne aktivnosti i nedostatak kinezioloških podražaja tijekom dnevnog rasporeda postižu slabije rezultate u motoričkim sposobnostima u toj dobi. Ovi rezultati mogu se pripisati većem broju kinezioloških podražaja gdje trenažni proces može utjecati na povećanje mišićne mase ovisno o ciklusu treninga tijekom istraživanog razdoblja.

## 7. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Prskalo, Samac i Kvesić (2009) provode istraživanje na uzorku od 128 učenika i 117 učenica od prvoga do trećeg razreda osnovne škole. Cilj je istraživanja utvrđivanje statusa, dinamike i strukture promjena morfoloških i motoričkih varijabli među spolovima od prvog do trećeg razreda. Uzorci su podijeljeni u subuzorke po dobi i spolu iz Zagreba i Suhopolja. Uzorak morfoloških varijabli čine visina, dužina ruke, noge i stopala; težina, opseg prsa, nadlaktice, podlaktice, natkoljenice i potkoljenice; nabor šake, leđa, trbuha, nadlaktice i podlaktice; dijametar ručnog zgloba i koljena te širina šake i stopala. Uzorak motoričkih sposobnosti čine različiti testovi. Izvode se koraci u stranu, poligon natraške, pretklon raznožno, pretklon na klupi, taping rukom 10 sekundi, taping rukom, taping nogom o zid, skok u dalj s mjesta, izdržaj u visu, podizanje trupa i skok uvis. Iz navedenih se rezultata može zaključiti kako u morfološkim značajkama postoji značajna statistička razlika među spolovima, dok se u motoričkim varijablama ona ne pokazuje.

Car Mohač, Zekić i Pejčić (2017) provode istraživanje na uzorku od 348 učenika i 307 učenica od prvoga do četvrtog razreda osnovne škole iz Primorsko-goranske županije. Istraživači nastoje provjeriti postoji li statistički značajna razlika između učenika i učenica u morfološkim i motoričkim sposobnostima. Uzorak morfoloških varijabli čine tjelesna težina i visina, obujam podlaktice i nabor nadlaktice. U sklopu uzorka motoričkih sposobnosti testiraju se taping rukom, skok u dalj s mjesta, poligon natraške, podizanje trupa, pretklon raznožno i izdržaj u visu. Iz navedenih se rezultata može zaključiti kako postoji statistička razlika između spolova. Učenici su ostvarili bolje rezultate u testovima za procjenu eksplozivnosti (skok u dalj), repetitivne dinamojene sposobnosti očitovanja snage (podizanje trupa), koordinacije (poligon natraške) te statičke snage ruke i ramenog pojasa (izdržaj u visu), a učenice su bile uspješnije u testu za procjenu gibljivosti (pretklon trupa).

Cetinić i Petrić (2010) provode istraživanje na uzorku od dvjesto učenika i dvjesto učenica od sedam do deset godina u osnovnim školama na području Zadarske županije. Cilj istraživanja je utvrđivanje aktualnog stanja antropometrijskih obilježja i motoričkih sposobnosti i dostignuća kod učenika mlađe školske dobi, a želi se i ispitati postoji li statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica. Uzorak antropometrijskih varijabli obuhvaća tjelesnu visinu i težinu te opseg podlaktice. Uzorak motoričkih sposobnosti čine testovi taping rukom, skok u dalj s mjesta, poligon natraške, podizanje trupa, pretklon raznožno i izdržaj u visu. Značajne statističke razlike spolnog dimorfizma uočene su u starijim dobnim skupinama.

Prskalo, Kraljević i Kovačić (2011) provode istraživanje na uzorku od 150 učenika i učenica drugoga razreda osnovnih škola iz Zagreba i Širokog Brijega. Autori žele utvrditi postoji li statistički značajna razlika motoričkih sposobnosti učenika i učenica u ovisnosti o geografskom lokalitetu. Testovi koji su korišteni kao uzorak motoričkih sposobnosti su pretklon na klupi, taping rukom, skok udalj s mjesta, podizanje trupa, skok uvis i izdržaj u visu zgibom. Sva mjerenja izvršena su tri puta. Dječaci iz osnovne škole u Širokom Brijegu ostvarili su bolje rezultate u skoku uvis, izdržaju u visu zgibom i skoku udalj s mjesta, a djevojčice u pretklonu na klupi i tapingu rukom. Dječaci iz zagrebačke škole bili su uspješniji u tapingu rukom, skoku udalj s mjesta, podizanju trupa, skoku uvis i izdržaju u visu zgibom, a djevojčice u pretklonu na klupi. Kod učenika iz Širokog Brijega zabilježene su značajne sustavne razlike, dok kod učenika iz zagrebačke škole ne postoje. Razlika između Širokog Brijega i Zagreba može se pripisati različitim navikama kretanja učenika.

Sabolč i Lepeš (2012) provode istraživanje na uzorku od 125 ispitanika (62 dječaka i 63 djevojčice) prvih razreda osnovne škole. Utvrđivali su postoje li statističke značajne razlike u motoričkim sposobnostima između dječaka i djevojčica u prvome razredu osnovne škole. U istraživanju je korišteno nekoliko antropometrijskih karakteristika: tjelesna visina i masa te ukupna količina tjelesne mase, vode i mišića. Koristili su standardne motoričke testove. Testirali su se poligon natraške, skok udalj s mjesta, brzo trčanje, trčanje dvadeset metara iz visokog starta, taping rukom, pretklon raznožno, podizanje trupa i izdržaj u visu zgibom. Istraživanje je dokazalo da postoji značajna statistička razlika između dječaka i djevojčica. Dječaci su postignuli bolji rezultat u trčanju dvadeset metara iz visokog starta, poligonu natraške i skoku udalj s mjesta, a djevojčice u pretklonu raznožno.

Vukašin Badža (2008) provodi istraživanje na uzorku od 128 ispitanika od sedam do devet godina starosti. Cilj je utvrditi postoji li statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između dječaka i djevojčica u dvije vojvođanske škole. Korištene su dvije antropometrijske mjere - tjelesna visina i masa. Testovi kojima su se ispitivale motoričke sposobnosti su trčanje dvadeset metara, taping rukom, skok udalj s mjesta, poligon natraške, podizanje trupa u šezdeset sekundi, izdržaj u visu, duboki pretklon i slalom s tri lopte. Istraživanje je dokazalo da statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica u dvije vojvođanske škole postoji. Pretpostavlja se da su na razlike utjecali biološki i sociološki čimbenici.

Smajić, Marinković, Đorđić, Čokorilo, Gušić i Štajer (2017) provode istraživanje na uzorku od 36 dječaka i 34 djevojčica uzrasta od devet do jedanaest godina. Nastojalo se utvrditi

postoji li statistički značajna razlika u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima. Uzorak morfoloških varijabli čine tjelesna visina i težina. Za uzorak motoričkih sposobnosti služili su se testovi: trčanje trideset metara iz visokog starta, odbijanje lopte od zida, skok udalj s mjesta, pretklon na klupici, izbržaj u zgibu, bacanje medicine od jednog kilograma iz ležećeg položaja na leđima, trčanje šest minuta i podizanje trupa. Ovo je istraživanje također dokazalo da postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica. Dječaci su ostvarili bolji rezultat u skoku udalj s mjesta i izdržaju u zgibu, a djevojčice u pretklonu na klupici i podizanju trupa.

Badrić (2011) proveo je istraživanje na uzorku od 437 dječaka i djevojčica u petome i šestom razredu osnovne škole. Za cilj je namijenio utvrditi postoji li statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između dječaka i djevojčica. U području morfološke antropometrije mjerile su se tjelesna visina i težina. Motoričke sposobnosti mjerene su skupom motoričkih testova. Za procjenu eksplozivne dinamične sposobnosti snage korišteni su skok udalj s mjesta, bacanje medicine iz ležećeg položaja na leđima i sprint iz visokog starta na dvadeset metara. Za procjenu repetitivne dinamične sposobnosti snage testirane su sposobnosti podizanje trupa, podizanja trupa s leđa i izvođenja čučnjeva. Za procjenu koordinacije izvodili su se poligon natraške, koraci u stranu i slalom trčanje. Za procjenu gibljivosti korišteni su pretklon raznožno i na klupici te potisak ruke iza leđa prema gore po jarbolu. Istraživanje je, kao i niz prethodnih, pokazalo da postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica u petome i šestom razredu osnovne škole. Dječaci su se pokazali spretnijima u koordinaciji i eksplozivnosti, a djevojčice u gibljivosti. U dinamičnoj sposobnosti očitovanja brzine nema znatnijih numeričkih odstupanja između dječaka i djevojčica.

Prskalo, Nedić, Sporiš, Badrić i Milanović (2011) provedu su istraživanje na uzorku od 410 ispitanika u dobi od trinaest i četrnaest godina. Očekivali su da će utvrditi postoji li statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između dječaka i djevojčica. Korištene su dvije mjere morfoloških karakteristika i petnaest testova motoričkih sposobnosti. Svakom učeniku su izmjerene tjelesna visina i masa te je na temelju tih informacija izračunat indeks tjelesne mase. Motoričke sposobnosti mjerene su testovima namijenjenima za njihovo ispitivanje. Za procjenu dinamične sposobnosti brzine korišteni su testovi tapinga rukom, nogom i nogama o zid. Za procjenu eksplozivnosti ispitivali su skok udalj s mjesta, bacanje medicine iz ležaja na leđima te sprint iz visokog starta na dvadeset metara. Za procjenu repetitivne dinamične sposobnosti očitovanja snage testirani su podizanje trupa, podizanje



trupa s leđima i čučnjevi. Za procjenu koordinacije procjenjivala se uspješnost izvođenja poligona natraške, koraka u stranu i trčanja slaloma. Za procjenu gibljivosti korišteni su pretklon raznožno i na klupici te zaklon trupa. I ovo je istraživanje pokazalo da postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica. Djevojčice su ostvarile zapaženije rezultate testova za procjenu gibljivosti, a dječaci su dominantniji u testovima za procjenu eksplozivne i repetitivne snage te koordinacije.

## 8. VARIJABLE ZA PRAĆENJE I PROVJERAVANJE ANTROPOMETRIJSKIH OBILJEŽJA

### 8.1. Visina

Za mjerenje visine potreban je antropometar po Martinu ili visinomjer, što je prikazano na slici 1. Učenik-ispitanik tijekom mjerenja stoji bos u uspravnom položaju na ravnoj i čvrstoj podlozi. Glava mu se nalazi u položaju koji ispunjava uvjete frakturske horizontale. Mjerilac stoji s lijeve strane učenika-ispitanika i kontrolira je li antropometar postavljen vertikalno i neposredno uzduž leđne strane tijela. Klizač se spušta do tjemena učenika-ispitanika, a rezultat se očitava u razini gornje stranice trokutastog proreza prstena klizača s točnošću od 0,1 ili 0,5 centimetara. Rezultat se upisuje u milimetrima kao u primjeru: 128,7 cm kao /1/2/8/7/ (Findak, Metikoš, Mraković i Neljak, 1996).

#### Slika 1.

*Prikaz mjerenja visine*



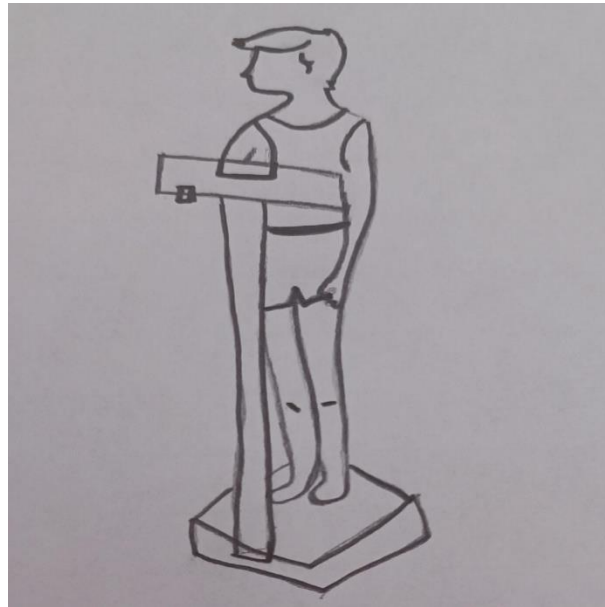
### 8.2. Težina

Za mjerenje težine potrebna nam je medicinska decimalna ili kućna vaga kao što je prikazano na slici 2. Učenik-ispitanik bos i minimalno odjeven stoji mirno u spretnom stavu. Vaga mora stajati na vodoravnoj podlozi, a pri svakome mjerenju valja kontrolirati pokazuje li kazaljka točno nula kilograma. Vaga može očitavati najmanju točnost od 0,1 ili 0,5 kilograma. Rezultat se zapisuje na sljedeći način: ako je skala na vagi s razdjelom od 0,5 do 51,5 kilograma,

zapisuje se kao /5/1/5/, a ako je skala na vagi s razdjelom od 0,1 do 37,9 kilograma, zapis izgleda kao /3/7/9/ (Findak i sur., 1996).

**Slika 2.**

*Prikaz mjerenja težine*



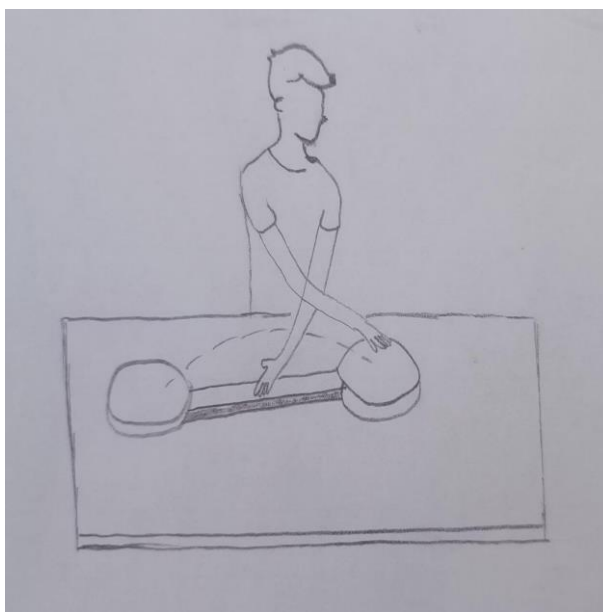
## 9. TESTOVI MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI

### 9.1. *Taping rukom (MTR)*

Za ovaj je test potrebna daska dimenzije 140 x 30 centimetara na kojoj su zalijepljene dvije okrugle drvene ploče debljine 5 milimetara i promjera 20 centimetara. Središta ploča moraju biti udaljena 81 centimetar. Učenik sjeda na stolac, podvlači noge pod klupu, a pomagalo se postavlja na klupu. Slabija se ruka postavlja na sredinu daske između okruglih ploča, a jača se ruka smješta na ploču, križno, preko slabije ruke. Na dogovoreni znak učenik boljom rukom počne naizmjenično dodirivati dvije okrugle ploče. Broji se svaki drugi dodir na onu ploču od koje je započelo izvođenje. Svaki naizmjenični dodir broji se kao jedan. Test Taping rukom traje petnaest sekundi. Zapisuje se broj uspješnih dodira, a ne broji se pokušaj u kojem nisu dotaknute obje ploče. Rezultat se zapisuje kao u primjeru: 19 dodira se zapisuje kao /1/9/ (Findak i sur., 1996).

#### Slika 3.

#### *Taping rukom (MTR)*



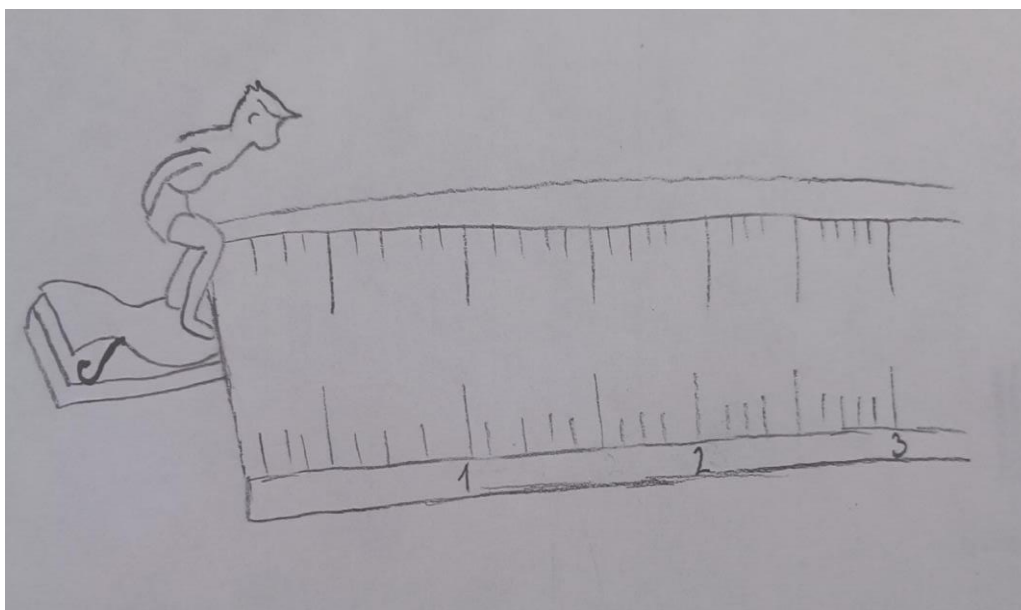
### 9.2. *Skok udalj s mjesta (MSD)*

Za izvedbu ovoga testa koriste se spojene strunjače u dužini od tri do četiri metra, metalna metarska traka i reuter-odskočna daska. Reuter-odskočna daska obrnuto je postavljena. Odskočište i doskočište trebaju biti u istoj ravnini. Učenik se treba sunožno odražava i, što dalje može, sunožno skače na postavljene strunjače. Prije skoka dopušteni su zamasi rukama i

podizanje na pete. Učenik skače tri puta, a upisuje se najdalja udaljenost do koje je uspio skočiti. Metarskom trakom mjeri se razdaljina od crte odraza do najbližeg traga na doskočištu. Mjerna se traka s rasponom od nula do tri metra može postaviti i uz doskočište kako bi bilo jednostavnije očitati dužinu skoka. Rezultat se zapisuje na sljedeći način: skok od 163 centimetra upisuje se kao /1/6/3/ (Findak i sur., 1996).

#### Slika 4.

*Skok udalj s mjesta (MSD)*



#### 9.3. Pretklon raznožno (MPR)

Za test je potreban drveni krojački metar. Na ravnoj podlozi povuku se dvije crte dužine dva metra i pod kutom od 45° tako da vrh kuta dodiruje zid. Početni je položaj sunožno sjedanje na tlo, oslanjajući se potiljkom, lopaticama i sakralnim dijelom kralježnice o zid. Učenik treba raširiti ispružene toge toliko da leže po označenim crtama na tlu. U tom položaju treba ispružiti ruke i postaviti dlan desne ruke na nadlakticu lijeve ruke tako da se srednji prsti pokrivaju. U tom položaju spušta ruke na tlo ispred sebe, ali lopatice i potiljak trebaju ostati naslonjeni na zid. Nulta je pozicija ona u kojoj učenik dodiruje tlo vrhovima prstiju. Učenik treba izvesti što dulji pretklon, ali vrhovi prstiju trebaju mu kliziti uz metar po tlu bez trzaja. Zadatak se ponavlja tri puta, a upisuju se sva tri dohvata na sljedeći način: 37 centimetara zapisuju se kao /0/3/7/ (Findak i sur., 1996).

### Slika 5.

*Pretklon raznožno (MPR)*

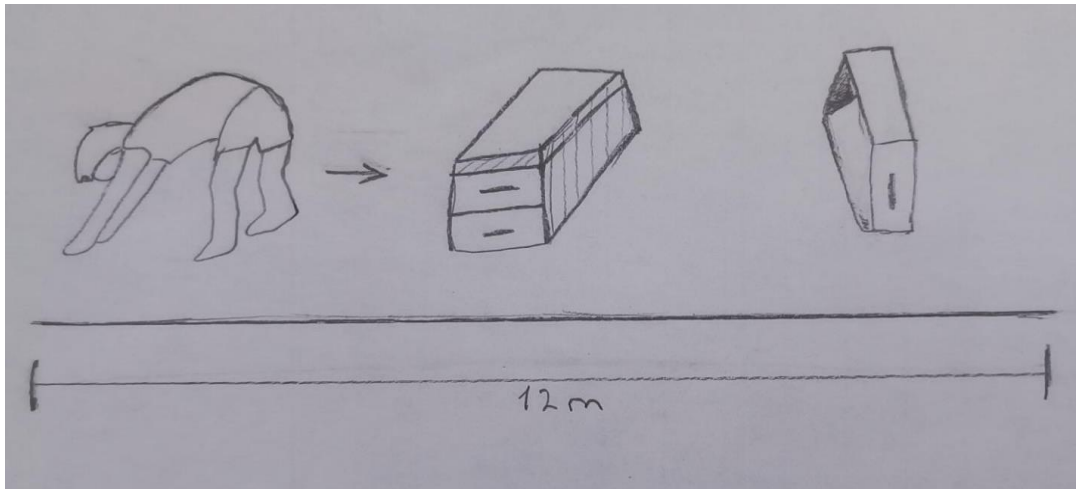


#### *9.4. Poligon natraške (MPN)*

Za ovaj se test rabe štoperica, samoljepljiva traka i švedski sanduk. Na parketu, koji je dovoljno sklizak, samoljepljivom se trakom označuje startna crta dugačka jedan metar. Cilj se nalazi na udaljenosti od deset metara od startne crte, paralelno s njome. Tri metra od startne crte postavlja se bazni dio sanduka (pedeset centimetara), a na njega gornji, podstavljeni dio sanduka (dva centimetra). Šest metara od startne crte, po širini staze, postavlja se okvir sanduka. Valja označiti mjesta na kojima se nalaze sanduk i okvir sanduka. Početni je položaj učenika ispred startne crte gdje je leđima okrenut smjeru kretanja i u četveronožnom položaju. Cilj je da na dogovoreni znak učenik iz početnog položaja kretanjem unatrag prepuže prvu prepreku, a provuče se kroz drugu. Učenik pogledom kroz noge prati smjer kretanja. Zadatak je završen kada učenik objema rukama prijeđe preko ciljne crte. Mjerilac za vrijeme izvođenja pridržava prepreke, a vrijeme se mjeri u desetinkama sekunde od startne do ciljne crte, odnosno do trenutka u kojemu učenik objema rukama prijeđe preko ciljne crte. Rezultat se upisuje na sljedeći način: 8 sekundi i 3 desetinke pišu se u obliku /0/8/3/ (Findak i sur., 1996).

### Slika 6.

#### *Poligon natraške (MPN)*

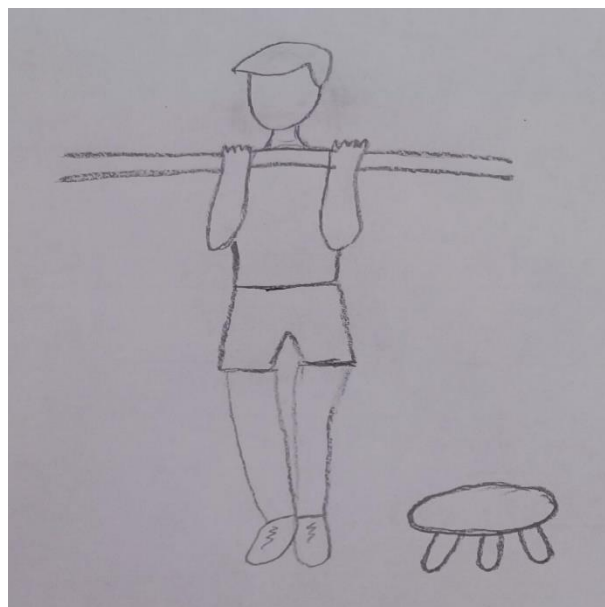


#### *9.5. Izdržaj u visu zgibom (MIV)*

Ovaj se test izvodi uz pomoć preče, dviju strunjača, stolca i štoperice. Ispod preče visine 1,5 cm namještene su strunjače, a na njih je položen stolac. Učenik se penje na stolac i rukama u širini ramena hvata preču pothvatom. Učenikova brada treba biti iznad visine preče, a tijelo mu treba biti ispruženo. Stolac se zatim izmiče, a učenikov je cilj izdržati što dulje u zgibu bez da se brada spusti ispod razine preče. Pritom je zabranjeno trzanje tijela i dodirivanje britkom bradom. Ako učenik izdrži u tom položaju više od 120 sekundi, zadatak se prekida i upisuje se navedeno vrijeme. Rezultat se bilježi na sljedeći način: 52 se sekunde upisuju kao /0/5/2/ (Findak i sur., 1996).

### Slika 7.

#### *Izdržaj u visu zgibom*

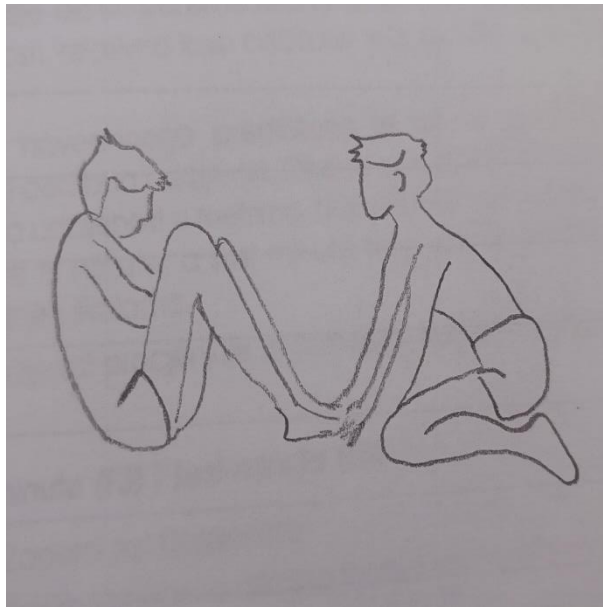


### 9.6. Podizanje trupa (MPT)

Za ovu se vježbu koriste štoperica i strunjača. Početni je položaj stražnje ležanje s koljenima savijenima pod  $90^\circ$  pri čemu su stopala razmaknuta za širinu kukova, a ruke prekrižene na prsima s dlanovima na suprotnim ramenima. Drugi učenik fiksira ispitanikova stopala. Učenik kreće na dogovoreni znak i treba se što brže podići u sjedeći položaj, laktovima dodirnuti natkoljenice i vratiti se u početni položaj. Test traje jednu minutu. Bilježi se ispravno podizanje trupa, a rezultat se zapisuje na sljedeći način: 35 kao /3/5/ (Findak i sur., 1996).

#### Slika 8.

*Podizanje trupa (MPN)*





## 10. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

### 10.1. Cilj i hipoteze istraživanja

Cilj je ovoga istraživanja utvrditi postoje li statistički značajne razlike u motoričkim sposobnostima između dječaka i djevojčica u prvome i trećem razredu osnovne škole.

S obzirom na cilj istraživanja postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: Postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica u prvome razredu

H2: Postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica u trećemu razredu

H3: Postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica uspoređujući prvi i treći razred

H4: S obzirom na dosadašnja istraživanja dječaci će ostvariti bolje rezultate u testovima za procjenu dinamične sposobnosti očitovanja snage i koordinacije.

H5: S obzirom na dosadašnja istraživanja djevojčice će ostvariti bolje rezultate u testu za procjenu gibljivosti.

### 10.1. Metode istraživanja

#### 10.1.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika je činilo ukupno 54 učenika (od toga 29 dječaka i 25 djevojčica) iz prvoga i trećeg razreda osnovne škole. U prvome razredu je sudjelovalo 29 učenika, a u trećemu razredu 25 učenika. U tablici je prikazan uzorak ispitanika istraživanja.

#### Tablica 1.

##### Uzorak ispitanika istraživanja

	<i>Dječaci</i>	<i>Djevojčice</i>	<i>N</i>
1. razred	16	13	29
2. razred	13	12	25
Ukupno po spolu	29	25	54

Istraživanje je provedeno u jednoj od osnovnih škola u gradu Karlovcu tijekom veljače 2023. godine. U istraživanju su sudjelovali učenici čiji su roditelji potpisali suglasnost o

sudjelovanju u istraživanju. Tijekom istraživanja poštivana su načela propisana *Etičkim kodeksom istraživanja s djecom*.

### 10.1.2. Uzorak varijabli

U području antropometrijskih značajki učeniku su izmjerene tjelesna visina i masa. Motoričke sposobnosti mjerene su skupom od šest motoričkih testova: taping rukom (MTR), skok udalj s mjesta (MSD), pretklon raznožno (MPR), poligon natraške (MPN), izdržaj u visu zgibom (MIV) i podizanje trupa (MPT).

### 10.1.3. Obrada podataka

Rezultati mjerenja obrađeni su u programima *PSPP* i *Microsoft Excel*. Iskazani su osnovni deskriptivni podatci i izvršena je provjera statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica.

Deskriptivnom statistikom utvrđeni su osnovni statistički parametri i to:

- minimalan rezultat (MIN)
- maksimalan rezultat (MAX)
- aritmetička sredina (M)
- standardna devijacija (SD).

Statistički značajna razlika između spolova provjerena je pomoću t-testa za nezavisne uzorke.

## 10.2. Rezultati i rasprava

### Tablica 2.

*Osnovni deskriptivni podatci antropometrijskih karakteristika dječaka i djevojčica u prvome razredu osnovne škole*

<i>Varijable</i>	<i>Spol</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
ATV visina	M	114	144	131.1	7.7
	Ž	115	161	131.6	11.5
ATT težina	M	18	46	30.2	6.9
	Ž	17	46	31.5	9.5
ITM	M	13.17	24.15	17.5	3.4
	Ž	12.85	24.87	18.0	4.0

**Legenda:** minimalan rezultat (MIN), maksimalan rezultat (MAX), aritmetička sredina (M), standardna devijacija (SD).

U Tablici 2. prikazani su osnovni deskriptivni podatci antropometrijskih karakteristika dječaka i djevojčica u prvome razredu osnovne škole. Dječaci su u prosjeku visoki 131,1 centimetar, a djevojčice 131,6 centimetara. Prosječna tjelesna masa dječaka iznosi 30,2 kilograma, dok je prosječni rezultat zabilježen kod djevojčica 31,5 kilogram. Indeks tjelesne mase dječaka iznosi 17,5 kilograma, dok je kod djevojčica to 18 kilograma. Tablica 2. nudi pregled podataka iz kojih je vidljivo kako su za djevojčice zabilježene više vrijednosti tjelesne visine i mase. Prema tim su podacima djevojčice u prosjeku više za 0,5 cm i teže 1,3 kg od dječaka. Velik je raspon minimalnih i maksimalnih vrijednosti u tjelesnoj visini i u tjelesnoj masi. Raspon između minimalnih i maksimalnih vrijednosti u tjelesnoj visini kod dječaka iznosi 30 cm, a kod djevojčica 46 cm. Kad je riječ o tjelesnoj masi, raspon između minimalnih i maksimalnih vrijednosti zabilježen kod dječaka iznosi 28 kg, a kod djevojčica 29 kg. Indeks tjelesne mase kod djevojčica je za 0,5 kg viši u odnosu na dječake.

### Tablica 3.

*Osnovni deskriptivni podatci antropometrijskih karakteristika dječaka i djevojčica u 3. razredu osnovne škole*

<i>Varijable</i>	<i>Spol</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
ATV visina	M	101	150	135.5	15.7
	Ž	125	157	142.3	9.6
ATT težina	M	19	53	34.4	10.9
	Ž	23	51	35.8	11.0
ITM	M	14.39	23.87	18.3	3.1
	Ž	12.81	23.93	17.3	3.5

**Legenda:** minimalan rezultat (MIN), maksimalan rezultat (MAX), aritmetička sredina (M), standardna devijacija (SD).

U Tablici 3. prikazani su osnovni deskriptivni podatci antropometrijskih karakteristika dječaka i djevojčica u trećemu razredu osnovne škole. Dječaci su u prosjeku visoki 135,5 centimetara, a djevojčice 142,3 centimetara. Prosječna tjelesna masa dječaka iznosi 34,4 kilograma, a djevojčica 35,8 kilograma. Indeks tjelesne mase dječaka iznosi 18,3 kilograma, a djevojčica 17,3 kilograma. Iz tablice 3. može se iščitati kako djevojčice imaju više vrijednosti tjelesne visine i mase. Djevojčice su u usporedbi s dječacima više za 6,8 cm i teže 1,4 kg. Iznova je zamijećen velik raspon minimalnih i maksimalnih vrijednosti u tjelesnoj visini i u tjelesnoj masi. Raspon između minimalnih i maksimalnih vrijednosti u tjelesnoj visini zabilježen kod dječaka iznosi 49 cm, a kod djevojčica 132 cm. Vrijednosti minimalnih i maksimalnih rezultata mjerenja tjelesne mase razlikuju se kod dječaka za 34 kg, a kod djevojčica za 28 kg. Vrijednosti indeksa tjelesne mase više su za 1 kg kod dječaka u odnosu na djevojčice.

**Tablica 4.***Rezultati t-testa na temelju spola u 1. razredu osnovne škole*

<i>Varijable</i>	<i>M dječaci</i>	<i>M djevojčice</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
MTR taping rukom	19.1	18.5	0.43	27	0.668
MSD skok udalj s mjesta	112.3	105.5	0.79	27	0.438
MPT podizanje trupa	33.1	29.5	1.67	27	0.106
MPR pretklon raznožno	41.6	43.2	-0.54	27	0.591
MPN poligon natraške	25.2	27.3	-0.82	27	0.419
MIV izdržaj u visu	37.9	35.0	0.3	27	0.765

**Legenda:** aritmetička sredina (M), t-test (t), broj stupnjeva slobode (df), razina značajnosti (p)

U tablici 4. prikazani su rezultati nezavisnog t-testa motoričkih sposobnosti između dječaka i djevojčica u prvome razredu osnovne škole. Ni u jednoj varijabli nisu potvrđene statistički značajke razlike između dječaka i djevojčica. Iz rezultata prikazanih u tablici 4. vidljivo je kako su za dječake zabilježeni bolji rezultati u područjima dinamogene sposobnosti očitovanja brzine, snage i koordinacije, a za djevojčice u mjernim varijablama za procjenu gibljivosti.

**Tablica 5.***Rezultati t-testa na temelju spola u 3. razredu osnovne škole*

<i>Varijable</i>	<i>M dječaci</i>	<i>M djevojčice</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
MTR taping rukom	21.5	19.6	1.18	23	0.251
<b>MSD skok udalj s mjesta</b>	<b>128.5</b>	<b>109.1</b>	<b>2.07</b>	<b>23</b>	<b>0.049</b>
<b>MPT podizanje trupa</b>	<b>31.9</b>	<b>25.6</b>	<b>2.61</b>	<b>23</b>	<b>0.016</b>
MPR pretklon raznožno	58.3	63.9	-1.12	23	0.276
MPN poligon natraške	36.6	35.2	0.34	23	0.738
MIV izdržaj u visu	12.9	14.2	-0.17	23	0.863

**Legenda:** aritmetička sredina (M), t-test (t), broj stupnjeva slobode (df), razina značajnosti (p)

U tablici 5. prikazani su rezultati nezavisnog t-testa motoričkih sposobnosti između dječaka i djevojčica u trećemu razredu osnovne škole. Samo su u varijabala MSD skok udalj s mjesta ( $p=0.049$ ) i MPT podizanje trupa ( $p=0.016$ ) potvrđene statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica. Na temelju rezultata iz tablice 5. može se zaključiti kako su dječaci ostvarili bolje rezultate u mjernim varijablama za procjenu dinamične sposobnosti očitovanja brzine i snage, dok su djevojčice bile uspješnije u mjernim varijablama za procjenu koordinacije i gibljivosti.

### Tablica 6.

*Rezultati nezavisnog t-testa motoričkih sposobnosti između dječaka i djevojčica u prvom i trećem razredu osnovne škole*

<i>Varijable</i>	<i>M</i> <i>1. razred</i>	<i>M</i> <i>3. razred</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
MTR taping rukom	18.9	20.6	1.65	52	0.106
MSD skok udalj s mjesta	109.2	119.2	1.53	52	0.131
MPT podizanje trupa	31.5	28.8	-1.56	52	0.125
<b>MPR pretklon raznožno</b>	<b>42.3</b>	<b>61,0</b>	<b>6.53</b>	<b>52</b>	<b>0.000</b>
<b>MPN poligon natraške</b>	<b>26.1</b>	<b>35.9</b>	<b>4.25</b>	<b>52</b>	<b>0.000</b>
<b>MIV izdržaj u visu</b>	<b>36.6</b>	<b>13.6</b>	<b>-3.75</b>	<b>52</b>	<b>0.000</b>

**Legenda:** aritmetička sredina (M), t-test (t), broj stupnjeva slobode (df), razina značajnosti (p)

U tablici 6. prikazani su rezultati t-testa između učenika u prvome i trećem razredu osnovne škole. Samo su u varijablama pretklon raznožno (MPR), poligon natraške (MPN) i izdržaj u visu (MIV) potvrđene statistički značajne razlike ( $p=0,000$ ). Rezultati iz tablice 6. pokazuju kako su se učenici prvoga razreda više iskazali u mjernim varijabala za procjenu repetativne dinamične sposobnosti očitovanja snage, dinamične sposobnosti izdržljivosti u očitovanju snage te koordinacije, a učenici trećega razreda bili su uvjerljiviji pri procjeni eksplozivnosti i dinamične sposobnosti očitovanja brzine.

**Tablica 7.**

*Rezultati nezavisnog t-testa dominantnijih motoričkih sposobnosti između dječaka i djevojčica u prvom i trećem razredu osnovne škole u korist dječaka*

<i>Varijable</i>	<i>M DJEČACI</i>	<i>M DJEVOJČICE</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
<b>MTR taping rukom</b>	<b>20.2</b>	<b>19.0</b>	<b>1.09</b>	<b>52</b>	<b>0.281</b>
<b>MSD skok udalj s mjesta</b>	<b>119.6</b>	<b>107.2</b>	<b>1.92</b>	<b>52</b>	<b>0.060</b>
<b>MPT podizanje trupa</b>	<b>32.6</b>	<b>27.6</b>	<b>3.04</b>	<b>52</b>	<b>0.004</b>
MPR pretklon raznožno	49.1	53.2	-1.08	52	0.287
<b>MPN poligon natraške</b>	<b>30.3</b>	<b>31.1</b>	<b>-0.31</b>	<b>52</b>	<b>0.761</b>
<b>MIV izdržaj u visu</b>	<b>27.2</b>	<b>25.1</b>	<b>0.31</b>	<b>52</b>	<b>0.760</b>

**Legenda:** aritmetička sredina (M), t-test (t), broj stupnjeva slobode (df), razina značajnosti (p)

Dječaci su ostvarili bolji rezultat u odnosu na djevojčice u mjernim varijabala taping rukom, skok udalj s mjesta, podizanje trupa i izdržaj u visu. Dječaci su dominantniji u varijablama za procjenu dinamogene sposobnosti očitovanja snage i brzine te koordinacije, a djevojčice u gibljivosti.

Na temelju rezultata obrađenih t-test analizom zaključeno je kako samo prva hipoteza nije potvrđena. Razlog tomu je uspoređan razvoj dječaka i djevojčica do puberteta. U drugoj je hipotezi statistički značajna razlika potvrđena samo u varijablama skok udalj (MSD) i podizanje trupa (MPT) u korist dječaka. Treća je hipoteza potvrđena. Dječaci su ostvarili bolji rezultat u mjernim varijablama za procjenu dinamogene sposobnosti očitovanja snage i koordinacije u odnosu na djevojčice. Četvrta je hipoteza potvrđena jer su djevojčice bile uspješnije u procjeni gibljivosti.

Usporede li se rezultati dječaka s normativnim vrijednostima (Findak i sur., 1996) u prvome razredu, može se zaključiti kako su ostvarili iznadprosječan rezultat u varijablama taping rukom, podizanje trupa, pretklon raznožno, poligon natraške i u izdržaj u visu. Djevojčice su u prvome razredu zabilježile iznadprosječan uspjeh u varijablama taping rukom, poligon natraške i izdržaj u visu. U trećem razredu djevojčice i dječaci samo su u varijabli pretklon raznožno postigli iznadprosječan rezultat.

Promatranjem dosadašnjih rezultata i rezultata ovog istraživanja potvrđene su statistički značajne razlike u istim mjernim varijablama. Dječaci su upisali zapaženije rezultate u mjernim varijablama dinamogene sposobnosti očitovanja snage i koordinacije, a djevojčice u mjernoj varijabli gibljivosti. Uspoređujući rezultate istraživanja Prskala i suradnika (2009) te Cetinić i Petrić (2010) s istraživanjem ovoga rada, s obzirom na to da se radi o istoj dobi učenika, moguće je uočiti razliku u mjernim varijablama među spolovima. U istraživanju Prskala i suradnika (2009) djevojčice su u prvome razredu bile uvjerljivije u svim mjernim varijablama osim u onoj repetitivne dinamogene sposobnosti očitovanja snage. U istraživanju Cetinić i Petrić (2010) dječaci su u prvome razredu se pokazali vještijima u mjernim varijablama eksplozivnosti i koordinacije, a djevojčice u svim ostalim varijablama. U istraživanju ovoga rada dječaci su se više iskazali u mjernim varijablama dinamogene sposobnosti očitovanja snage i koordinacije, a djevojčice u mjernoj varijabli gibljivosti, što je bilo i za očekivati ako se u obzir uzmu rezultati ostalih istraživanja. U istraživanju Prskala i suradnika (2009) dječaci su u trećemu razredu ostvarili bolje rezultate u mjernim varijablama dinamogene sposobnosti očitovanja brzine, snage i koordinacije, a djevojčice u mjernoj varijabli gibljivosti. U istraživanju Cetinić i Petrić (2010) dječaci su u trećemu razredu bili bolji u mjernim varijablama dinamogene sposobnosti očitovanja brzine, eksplozivnosti repetitivne dinamogene sposobnosti očitovanja snage te koordinacije, dok su djevojčice bile bolje u mjernim varijablama gibljivosti i dinamogene sposobnosti izdržljivosti u očitovanju snage. U istraživanju ovoga rada dječaci su u trećemu razredu uspješniji bili u mjernim varijablama dinamogene sposobnosti očitovanja brzine, eksplozivnosti i repetitivne dinamogene sposobnosti očitovanja snage, a djevojčice u mjernim varijablama koordinacije, gibljivosti i dinamogene sposobnosti izdržljivosti u očitovanju snage. Uzimajući u obzir dosadašnja istraživanja i istraživanje ovoga rada, djevojčice su ostale dosljedne u postizanje boljih rezultata u mjernoj varijabli gibljivosti.

## 11. ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi postoje li statički značajne razlike u motoričkim sposobnostima između dječaka i djevojčica u prvome i trećem razredu osnovne škole. U prvome razredu nije bilo statistički značajnih razlika između spolova, što se može objasniti činjenicom da se dječaci i djevojčice razvijaju na sličan način do puberteta. U trećemu je razredu utvrđena statistički značajna razlika između spolova jer je upravo to vrijeme postepenoga ulaska u pubertetsko doba sazrijevanja. Rezultati t-test analize potvrđuju postojanje statistički značajnih razlika između dječaka i djevojčica u motoričkim sposobnostima pri usporedbi obaju razreda. To je očekivano s obzirom na poznate razlike u motoričkom razvoju tijekom puberteta.

Kroz vježbanje je moguće ostvariti značajan utjecaj na motoričke sposobnosti kao što su koordinacija, dinamogena sposobnost očitovanja snage, gibljivost i brzina. Posebna pažnja trebala bi tijekom djetinjstva biti posvećena razvoju tih sposobnosti jer je u tom razdoblju utjecaj na njih najizraženiji. Poboljšanje motoričkih sposobnosti ima brojne pozitivne učinke na sveukupni razvoj djeteta koji uključuje funkcionalne, kognitivne i emocionalne aspekte. Ovladavanje motoričkim sposobnostima olakšava izvršavanje raznih svakodnevnih aktivnosti te pomaže u sprječavanju ozljeda i problema uzrokovanih nedostatkom motoričke sposobnosti. Osim toga, pozitivne promjene u motoričkim sposobnostima pridonose razvoju drugih tjelesnih funkcija i opće sposobnosti organizma.

Vrlo je važno educirati roditelje, učitelje i druge relevantne pojedince o važnosti tjelesne aktivnosti i njezinu utjecaju na motorički razvoj djece. Ovo istraživanje pridonosi širem razumijevanju spolnog dimorfizma u motoričkim sposobnostima kod djece mlađe školske dobi. Ono ostavlja prostor za daljnja istraživanja koja će se iscrpnije usredotočiti na faktore koji utječu na razvoj i pružiti daljnje smjernice za optimalnu podršku razvoju djetetovih motoričkih sposobnosti u mlađoj školskoj dobi.



## LITERATURA

- Badrić, M., Gašparić Baniček, Z. (2016). Utjecaj dodatne tjelesne aktivnosti na razvoj motoričkih sposobnosti učenika. U V. Findak (Ur.). *Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske -Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva* (str. 93-100). Hrvatski kineziološki savez.
- Badrić, M. (2011). Razlike u motoričkim sposobnostima između učenika i učenica 5. i 6. razreda. *Croatian Journal of Education*, 13 (2), 82-107.
- Car Mohač, D., Zekić, R., Pejčić, T. (2017). Razlike između dječaka i djevojčica od I. do IV. razreda osnovne škole u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima. U V. Findak (Ur.). *Zbornik radova 26. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske – Kineziološke kompetencije u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije* (str. 208-212). Hrvatski kineziološki savez.
- Cetinić, J., Petrić, V. (2010). Spolne razlike antropometrijskih obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te motoričkih dostignuća (skokovi, trčanja i bacanja) učenika rane školske dobi. U V. Findak (Ur.). *Zbornik radova 19. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske – Individualizacija rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije*, (str. 93-100). Hrvatski kineziološki savez.
- Dodig, M. (1998). *Razvoj tjelesnih sposobnosti čovječjeg organizma*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci
- Findak, V. (2001). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture: priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga
- Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., Neljak, B. (1996). *Primijenjena kineziologija u školstvu*. Zagreb: Hrvatsko pedagoško-književni zbor, Fakultet za fizičku kulturu
- Heimer, S. (2018). *Zdravstvena kineziologija*. Zagreb: Medicinska naklada
- Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2021). Visoke stope debljine u djece alarmantne su s obzirom na predviđen utjecaj COVID-19 pandemije!, < <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/visoke-stope-debljine-u-djece-alarmantne-su-s-obzirom-na-predviden-utjecaj-covid-19-pandemije/>>, Pristupljeno 22. svibnja 2023.

- Kosinac, Z. (2011). *Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasta dobi od 5. do 11. godina*. Split: Savez školskih športskih društava grada Splita
- Milanović, D. (2013). *Teorija treninga: kineziologija sporta*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Mraković, M. (1994). *Uvod u sistematsku kineziologiju*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu
- Nacionalno etičko povjerenstvo za istraživanje s djecom (2020). *Etički kodeks istraživanja s djecom*, <[ETIČKI KODEKS \(gov.hr\)](http://etički.kodeks.gov.hr)>, Pristupljeno 21. svibnja 2023.
- Prskalo, I., Sporiš, G. (2016). *Kineziologija*. Zagreb: Školska knjiga, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Prskalo, I., Kraljević, Ž., Kovačić, M. (2011). Mjesto stanovanja prediktor spolnog dimorfizma nekih motoričkih sposobnosti u primarnoj edukaciji. *Tjelesna i zdravstvena kultura u 21. stoljeću – kompetencije učenika*, 394-399.
- Prskalo, I., Nedić, A., Sporiš, G., Badrić, M., Milanović, Z. (2011). Spolni dimorfizam motoričkih sposobnosti učenika dobi 13 i 14 godina. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 100-106.
- Prskalo, I., Samac, M., Kvesić, M. (2009). Morfološke i motoričke značajke kao spolni dimorfizam djece od 1. do 3. razreda. U V. Findak (Ur.). *Zbornik radova 18. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske – Metodički organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije* (str. 226-232). Hrvatski kineziološki savez.
- Smajić, M., Marinković, A., Đorđić, V., Čokorilo, N., Gušić, M., Štajer, V. (2017). Razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima djevojčica i dečaka mlađeg školskog uzrasta. *Glasnik Antropološkog društva Srbije, Vol. 52*, 83-93.
- Struna(2016) *Spolni dimorfizam*, <[spolni dimorfizam | Struna | Hrvatsko strukovno nazivlje \(ihjj.hr\)](http://spolni.dimorfizam|Struna|Hrvatsko.strukovno.nazivlje(ihjj.hr))>. Pristupljeno 21. svibnja 2023.
- Vukašin Badža, M. (2008). Razlike u motoričkim sposobnostima učenika dve vojvođanske škole uzrasta od 7 do 9 godina. *Aktuelno u praksi*, 35-43.

## **IZJAVA O IZVORNOSTI DIPLOMSKOG RADA**

Ja, Lucija Manjerović, izjavljujem da sam samostalno izradila svoj diplomski rad pod naslovom *Motoričke sposobnosti kao spolni dimorfizam u mlađoj školskoj robi* uz konzultacije mentora prof. dr. sc. Ivana Prskala te gore navedenu literaturu.

---

(vlastoručni potpis studenta)